



TRES PIGMENTS III: CAROTENOIDES

Tenia raó Martí Domínguez quan va escriure, fa unes setmanes en un article del setmanari El Temps, que el taronja de les clementines ja anunciava la tardor. A les clementines els han seguit altres fruites tardorenques: algunes es poden trobar a les tendes, com els codonys, amb els quals la meua sogra ha fet un codonyat fantàstic; altres només es poden menjar a peu d'arbre, com els arboços.

En el camí a l'escola de la meua filla hi ha un arbocer i, en aquesta època de l'any, el visite de vegades per tastar els arboços. És una d'aquelles plantes que no saps com classificar, si d'arbust gran o d'arbre xicotet. Són uns fruits esfèrics, amb un diàmetre d'uns dos centímetres. L'arborcer floreix a la tardor, i és en aquest moment quan comencen a desenvolupar-se els fruits, que tarden un any a madurar, de manera que vaig amb precaució amb els pol·linitzadors, no siga que em donen un disgust. Alguns dels arboços tenen encara un color verd clar; altres ja tenen una coloració taronja; els que ja són madurs tenen la part exterior de color roig a causa de la cianidina, una antocianina. Davall d'aquesta coberta roja es troba la polpa del fruit, molt dolça, aromàtica i de color taronja a causa de la presència de carotenoides.

Els carotenoides són una família de pigments que són responsables dels colors grocs i taronges de moltes flors, fruites i verdures, així com del color roig de les tomaques. Des del punt de vista químic, els carotenoides se subdivideixen en dos grups: els carotens, compostos

únicament per carboni i hidrogen, i les xantofil·les, que contenen també oxigen. Entre els carotens tenim el beta-carotè, que dóna el color taronja a l'arboç o a la pastanaga o carlota, i el licopè, responsable del color roig de la tomaca. I entre les xantofil·les tenim la zeaxantina, que li dóna el color groc a la dacsa.

Els carotenoides són substàncies solubles en greixos i insolubles en aigua. Són relativament estables enfront del tractament tèrmic i, per això, les carlotes mantenen el color quan es couen en aigua. I, com que són solubles en greixos, quan es fa un sofregit amb tomaca, l'oli agafa un color roig-taronja a causa de la dissolució del licopè.

Els carotenoides es troben en dos parts diferents de les cèl·lules vegetals. D'una banda, són presents junt amb la clorofil·la en els cloroplasts de les cèl·lules dels teixits verds de les plantes. Hi ha una molècula de carotenoide per cada cinc molècules de clorofil·la i, per tant, com més verd és el teixit, més carotenoides conté. La presència d'aquests pigments

en els teixits verds és emmascarada per la presència de la clorofil·la. Els carotenoides només es fan visibles a la tardor en les fulles d'alguns arbres. Les fulles perden el color verd per degradació dels cloroplasts, el que comporta la desaparició de la clorofil·la. Però els carotenoides hi romanen i són els responsables dels colors grocs i

**«LA FAMÍLIA DE PIGMENTS
DELS CAROTENOIDES SÓN
RESPONSABLES DELS
COLORS GROCS I TARONGES
DE MOLTES FLORS, FRUITES
I VERDURES, AIXÍ COM DEL
ROIG DE LES TOMAQUES»**

AIRE DE CARLOTA AMB GRANISSAT DE TARONJA

Diuen que el descobriment va ser senzill: havien liquat unes carlotes i van començar a batre el líquid. Van observar llavors, en la zona oposada d'on s'estaven batent, que s'anava formant una bromera. Van agafar una cullera, van tastar-la, i la sorpresa va ser que, malgrat ser bàsicament aire, tenia un aroma i un sabor de carlota molt definit. Ferran Adrià va decidir que aquesta bromera podia emprar-se per a elaborar un plat. Com que el mètode de producció d'aquesta bromera era totalment diferent del de les produïdes amb un sífó, i atès que ja s'havia encunyat el nom d'escumes per a aquells preparats, van decidir denominar aire de carlota al producte obtingut. El plat que va crear, i que es va fer famós en tot el món quan va aparèixer en la fotografia del suplement del diari *The New York Times* del 10 d'agost del 2003, va ser l'aire de carlota amb granissat de mandarina. Mentrestant, els científics els van informar que la formació d'aquesta bromera era deguda a la presència de tensioactius en la carlota, substàncies solubles tant en aigua com en greixos. I aquesta informació els va donar la manera de preparar aires a partir de qualsevol suc o líquid: afegint-li lecitina, un tensioactiu obtingut de la soja, i batent. La difusió d'aquesta tècnica va ser rapidíssima, donada la seua senzillesa i, de la mateixa manera que les bromeres van envair els plats uns anys abans, ara els toca el torn als aires...

Ingredients: Carlotes i taronges.

Elaboració: Fer un suc amb les taronges, colar-lo i fer-ne un granissat. Liquejar les carlotes i batre el líquid obtingut en un recipient ample. Mantenir la batuda durant un temps suficient perquè es forme una bromera abundant. Per a servir, es deposita en el fons d'una copa ampla el granissat de taronja, i es cobreix amb aire de carlota.



e Fernando Sapiña

taronges. En alguns casos, les fulles comencen a produir antocianines roges al mateix temps que desapareix la clorofil·la i, llavors, el color final de les fulles depèn de les quantitats de cianines i de carotenoides: poden ser taronges rogenques o clarament roges.

Hi ha distints carotenoides que tenen importància nutritiva atès que, en la paret dels nostres intestins, es transformen en vitamina A, que representa distints papers fonamentals en unes quantes parts del cos. El rovell dels ous té color groc, a causa de la presència de dos xantines, la zeaxantina i la luteïna. Aquests carotenoides provenen de la dieta de les gallines, i no es transformen en el nostre cos en vitamina A: per tant, la intensitat del color groc del rovell no té cap transcendència des del punt de vista dietètic. El color rosa ataronjat del salmó és degut a l'astaxantina que ingereixen en menjar petits crustacis. I l'astaxantina és, també, la responsable dels colors del llamàntol.

Com ja sabeu, els estudis epidemiològics han conclòs que el consum de fruites i verdures està associat amb la menor incidència de distints tipus de càncer. I, en particular, s'ha trobat una associació entre el consum d'aliments amb beta-carotè amb un menor risc de patir càncer de pulmó. Però, quan s'han fet assajos en què s'ha proporcionat suplementes dietètics de beta-carotè a fumadors s'ha obtingut un resultat inesperat: un augment de la incidència dels càncers de pulmó. La conclusió és que el conjunt de compostos fitoquímics que s'ingereixen en menjar fruites i verdures és el responsable dels efectes beneficiosos per a la salut i, per això, és necessari fixar-se en la qualitat de les dietes com un tot, més que no en el consum de certs compostos individuals.

BIBLIOGRAFIA

- COULTATE, T. P., 2002. *Food: the chemistry of its components*. Quarta edició. The Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- DAVIDSON, A., 1999. *Oxford Companion to Food*. Oxford University Press, Oxford.
- ESPÍN, J. C.; García-Conesa, M. T., i F. A. Tomás-Barberán, 2007. «Nutraceuticals: facts and fiction». *Phytochemistry*, 68: 2986-3008.
- LEE, D., 2008. *Nature's Palette: The Science of Plant Color*. Chicago University Press, Chicago.
- McGEE, H., 2007. *La cocina y los alimentos: enciclopedia de la ciencia y la cultura de la comida*. Random House Mondadori, Barcelona.

FERNANDO SAPIÑA

Departament de Química Inorgànica i Institut de Ciència dels Materials,
Parc Científic, Universitat de València